Denisia	8	75-90	1. September 2003

Die Frühzeit der Höhlenentomologie in Österreich

Erhard CHRISTIAN

A b s t r a c t: **The early period of cave entomology in Austria.** – The first troglobitic insect *Leptodirus hochenwartii* (Coleoptera: Cholevidae), collected in the Postojna cave (Carniola, Slovenia), was described by Ferdinand Schmidt in 1832. The emergence of biospeleology is outlined with emphasis on cave entomology in the former Austro-Hungarian Empire.

K e y w o r d s: Biospeleology, history, Slovenia, Austria, Hungary, Romania

Am 15. September 1831 wurde in der seit Jahrhunderten bekannten Adelsberger Grotte (Postojnska jama im heutigen Slowenien) ein Käfer mit auffallend schlankem Hals, aufgeblähtem Hinterleib und langen, dünnen Fühlern und Beinen gefangen. **Luka Čeč** (1785-1836) brachte ihn ans Licht. So will es die Legende.

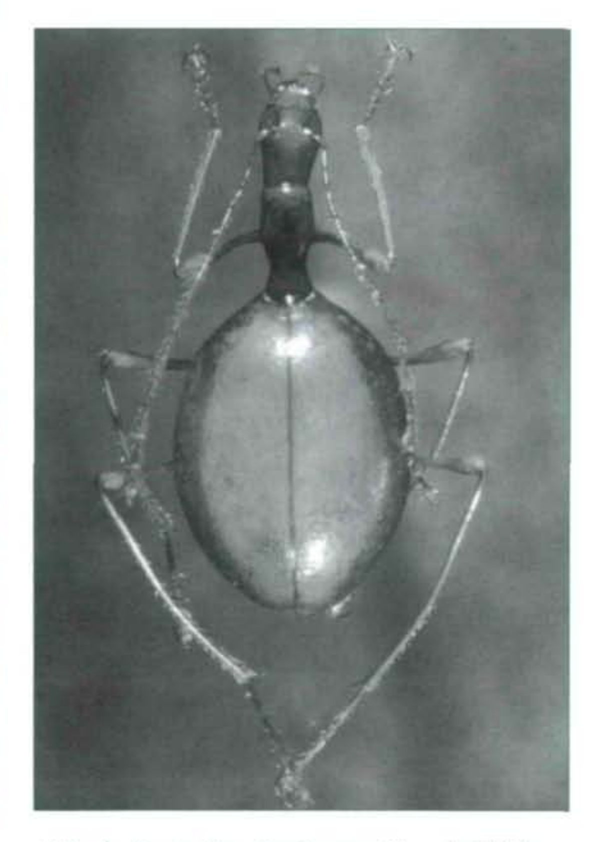


Abb. 1: *Leptodirus hochenwartii* – ein Höhlenkäfer als entomologische Sensation der Biedermeierzeit.

Die große Stunde des Luka Čeč hatte schon dreizehn Jahre früher geschlagen. Damals waren in Adelsberg allerhöchste Gäste angesagt: Kaiser Franz und seine junge Gemahlin Karoline Auguste wollten in dem Innerkrainer Städtchen Station machen und das unterirdische Naturwunder besichtigen. Wie beim ersten Besuch des Monarchen zwei Jahre zuvor, ließ der Kreiskassier **Josip Jeršinovič v. Löwengreif** (1775-1847) auch diesmal die Höhle dekorieren und festlich beleuchten. Kaum mehr als 300 Meter waren es vom Portal bis zum vermeintlichen Ende im Großen Dom. Čeč, einer der angeheuerten Arbeiter, erkletterte am 14. April 1818 die Steilwand des Großen Domes und fand den Durchstieg zu einer geräumigen Fortsetzung mit überwältigendem Tropfsteinschmuck. Der Zugang zu den inneren Räumen der Grotte wurde unverzüglich erschlossen, so dass der gütige Kronprinz Ferdinand schon am 17. August 1819 den neuen, nach ihm benannten Schauhöhlenteil eröffnen konnte. Jeršinovič hatte

den Wegebau angeordnet. Er war ein geschickter Tourismusmanager, machte die Adelsberger Grotte bald zum Inbegriff der Tropfsteinhöhle und ließ sich ungeniert als Entdecker feiern[1]. Čeč fand ein bescheidenes Einkommen als Höhlenführer. Die öffentliche Anerkennung seines Bravourstücks erlebte er nicht mehr.

Am Fuß des Kalvarienberges in der Adelsberger Grotte entquellen heutzutage die Touristenmassen der Höhleneisenbahn. Hier, am Ende der von Čeč entdeckten Strecke, wurde der merkwürdige Käfer gefangen – das erste wissenschaftlich beschriebene Höhleninsekt, ja das erste Tier überhaupt, das als ständiger Höhlenbewohner erkannt wurde. Ort, Jahr und Monat der Aufsammlung sind historisch gesichert. Ungewiss bleibt, wer den Käfer geborgen hat. War es wirklich Luka Cec, der sentimentale Held der Nachwelt? Hat sich ein anonymer Höhlenführer ein kleines Trinkgeld verdient? Oder wurde der Fund zu Recht dem Grafen Hohenwart gutgeschrieben?

Franz Joseph Hannibal v. Hohenwart (1771-1844)[2], ein Pionier der wissenschaftlichen Höhlenforschung, hatte zu dieser Zeit gerade seinen „Wegweiser für die Wanderer in der berühmten Adelsberger und Kronprinz Ferdinands-Grotte bey Adelsberg in Krain“ [3] vollendet. Wie auch immer der Käfer in Hohenwarts Hände gelangt sein mag: der naturkundige Herr gab ihn jedenfalls an **Ferdinand Josef Schmidt** (1791-1878) zur Bearbeitung weiter. Schmidt, in Ödenburg geboren, war 1815 als Kaufmann in die Laibacher Gegend gezogen und hatte es dort auch als Faunist und Entomologe zu einigem Ansehen gebracht. Am 21. Jänner 1832 erschien sein Bericht über den Höhlenkäfer in einer lokalen Wochenschrift. Niemand konnte ahnen, dass damit eine neue biologische Disziplin hervortrat – im Rückblick ist

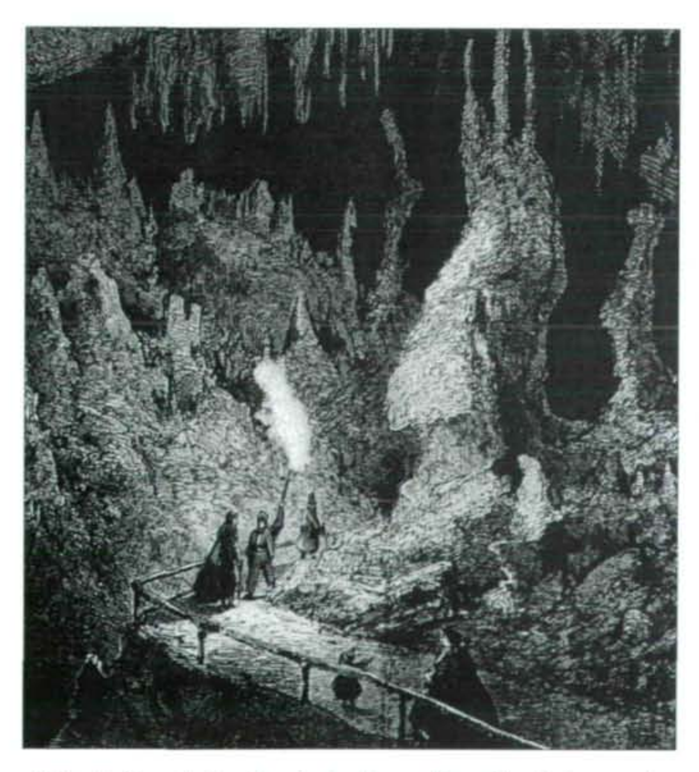


Abb. 2: So sah der klassische *Leptodirus*-Fundort aus, ehe man dort die Endstation der Höhlen-Eisenbahn baute: Der Kalvarienberg in der Adelsberger Grotte.

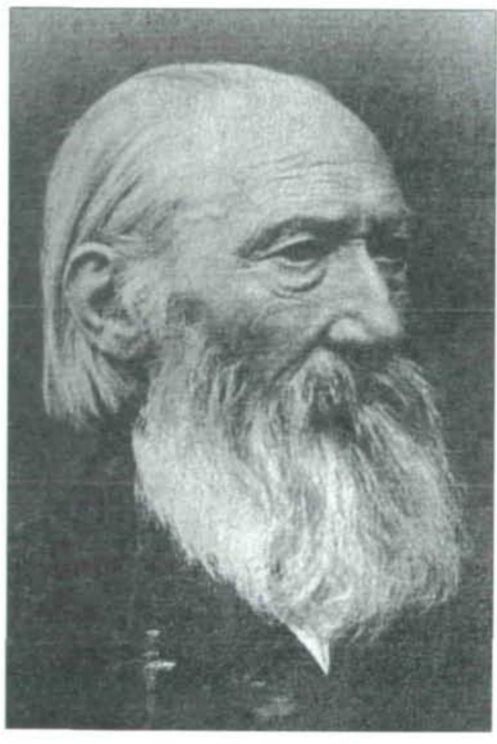


Abb. 3: Ferdinand Josef Schmidt wurde zum Wegbereiter der Biospeläologie, als er 1832 den Käfer *Leptodirus hochenwartii*, das erste wirbellose Höhlentier, bekannt machte.



Samstag den 21. Jänner 1832.

Beitrag zu Krain's Fauna.

Der besonderen Güte und genauen Beobachtung des als Beförderer der Naturkunde und Landescultur rühmlichst bekannten hochgebornen Herrn Franz Grafen v. Hochenwart, k. k. Kämmerers, Präsidenten der k. k. Landwirthschafts-Gesellschaft in Krain, und mehrerer gelehrten Gesellschaften Mitgliedes, verdankt die Naturgeschichte, besonders aber die Freunde der Entomologie, einen neuen Zuwachs für die Ordnung der Käfer (*Coleoptera*), der, durch den Ort der Auffindung ausgezeichnet, zu den seltensten Naturproducten gezählt werden muß.

Dieser Käfer, wegen seines besonders verengten Halses *Leptodirus* (von λεπτος eng, und δειρος Hals), und zum ehrenden Andenken an den hohen Entdecker mit dem Beinamen *Hochenwartii*, somit *Leptodirus Hochenwartii*, deutsch Hochenwart's Enghalskäfer, krainisch *Drobnovratnik* genannt, wurde von dem Herrn Grafen in der Adelsberger Grotte am Calvarienberge im Monat September v. J. gefunden, und mir gütigst übergeben. Seine Länge beträgt vier, die Breite des Hinterleibes 1 3/4 Linien. In Färbung ist er durchaus glänzend rothbraun. An Kopf, Freßspitzen und Hinterleib dem Schaufelkäfer (*Cychrus*) ähnlich. Die eilfgliedrigen Fühler sind sehr in die Länge gezogen, gegen außen verdickt, und die Endglieder mit borstenförmigen Haaren besetzt. Der Halsschild ist schmäler, als der Kopf. Die Flügeldecken sind glatt, sehr gewölbt, und bedecken nicht allein den ganzen Körper von oben, sondern schließen denselben auch unterhalb von beiden Seiten dergestalt ein, dass nur die Hälfte des Körpers im Mittelraume frei bleibt. Gegen den After laufen die Decken in eine stumpfe Spitze aus. Die sehr langen Füsse, denen des Laufkäfers (*Carabus*) gleich, sind alle fünfgliedrig, und die Fußglieder mit gelbbraunen Borsten besetzt.

Eine noch genauere, bloß den Entomologen wünschenswerthe Beschreibung werde ich in ein diesem Fache gewidmetes Journal einrücken lassen.

Ich kann nicht umhin, bei dieser Gelegenheit die auf mehrjährige, eigne Erfahrung gegründete Bemerkung zu machen, dass das an Naturwundern so reiche Krain gewiß noch Vieles, besonders im Bereiche der Insecten verbirgt. Und mit allem Grund lässt sich von unserem gebildeten Zeitalter und der studierenden Jugend, die so vielen Eifer und Liebe für die Naturgeschichte überhaupt zeigt, die angenehme Hoffnung nähren, ja sogar die freudige Voraussage machen, dass es ihrem thätigen Eifer, der durch den Anblick von Krains ausgezeichnetsten Naturschätzen (die schon jetzt in dem vaterländischen Museum aufgestellt sind) nur noch mehr angeregt wird, gewiß gelingen werde, manches bis jetzt unbekannt gebliebene Naturproduct aufzufinden, und damit die Naturgeschichte des Vaterlandes zu bereichern.

Schmidt

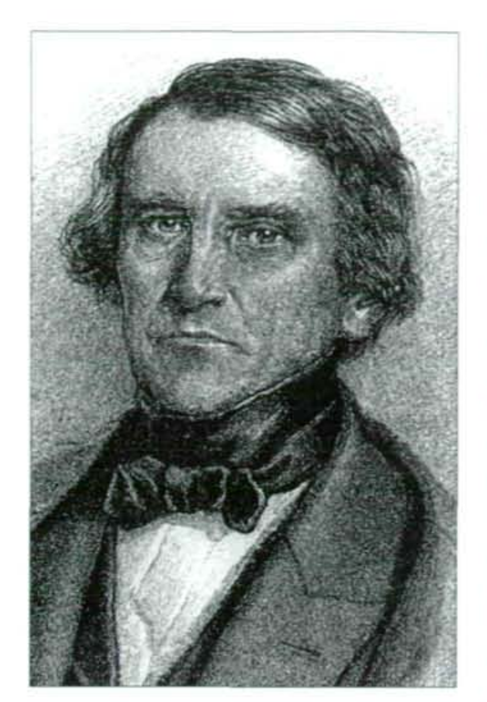


Abb. 4: Vincenz Kollar beschrieb 1833 die erste Höhlenheuschrecke.

die schwer zugängliche Notiz aber die Geburtsanzeige der Biospeläologie. Sie verdient es, hier unter der Vignette des Journals wortgetreu wiedergegeben zu werden[4].

Ferdinand Schmidt hat sich um das Krainer Landesmuseum, das 1831 die Schausammlung eröffnete, nicht nur mit dieser eleganten Reklame, sondern vor allem mit dem Aufbau der Insektensammlung verdient gemacht. In den folgenden Jahrzehnten beschrieb er eine ganze Reihe weiterer Höhlenkäfer. Die angekündigte „noch genauere Beschreibung" des *Leptodirus* konnte er aber nicht nachreichen. Sein einziges Exemplar ging verloren, vermutlich schon vor der Abfassung des Artikels. Wäre es anders zu erklären, dass ein versierter Entomologe die Augenlosigkeit des Tieres unerwähnt lässt? [5]

Nur ein Jahr nach *Leptodirus* trat die erste Höhlenheuschrecke ins wissenschaftliche Bewusstsein. **Vincenz Kollar** (1797-1860), der aus Preußisch-Schlesien stammende Entomologe des Wiener Hofnaturaliencabinets, beschrieb sie 1833 unter dem Gattungsnamen *Locusta*. Heute ist sie als *Troglophilus cavicola* allgemein bekannt. Die Typlokalität liegt nicht im Adelsberger Höhlenrevier, wo die Art wie in den meisten Gegenden des illyrisch-dinarischen Raumes durchaus häufig ist, sondern nahe der nördlichen Verbreitungsgrenze, im Ausflugsgebiet der Reichshaupt- und Residenzstadt. Wahrscheinlich haben Besucher der Krainer Grotten die flügellose Heuschrecke schon früher wahrgenommen – eine verwandte Art wurde bereits von einem Magdalénien-Künstler in einer entzückenden Gravur dargestellt –, sie erkannten aber nicht ihre Besonderheit. Ein Insekt im Dämmerlicht des Höhleneinganges ist eben weniger aufregend als ein Käfer aus der ewigen Nacht des Bergesinneren. Die Entdeckung wartete auf einen großen Wiener Forscher, der auch eine kleine Höhle in der Umgebung seiner Heimatstadt mit offenem Sinn untersuchte: **Carl v. Schreibers** (1775-1852). Schreibers brachte das „Vereinigte Naturalien-, physikalische und astronomische Cabinet", das heutige Naturhistorische Museum, in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts zur Blüte. In der Geschichte der Höhlenzoologie ist er vor allem mit wirbeltierkundlichen Leistungen verankert. Schon vor der Jahrhundertwende, als Doktorand der Medizin, studierte er die Anatomie des Grottenolmes. Später versuchte er, die Fortpflanzungsbiologie dieses sagenumwobenen Lurches durch Sektion von in monatlichem Abstand gefangenen Tieren zu enträtseln, aber auch – bemerkenswert für die damalige Zeit – durch die Beobachtung von Olmen, die er im Aquarium hielt. Schreibers´ Erfolg auf diesem Gebiet war bescheiden, doch muss man bedenken, dass die Reproduktion des *Proteus* auch heute, nach 200 Jahren, noch manches Rätsel aufgibt. 1806 war Schreibers als erster Zoologe in den Ötscherhöhlen. 1809, als wieder einmal die wert-vollsten Hof- und Staatsgüter vor den anrückenden Truppen Napoleons in Sicherheit gebracht werden mussten, organisierte er die Auslagerung und begleitete den Transport nach Temesvár. Aus der Columbács-Höhle im südlichen Banat brachte er die nach ihm benannte Langflügelfledermaus (*Miniopterus schreibersii*) mit[6]. Zu Beginn der 1830er Jahre, mit administrativen Aufgaben überhäuft und an der Schwelle zum Hofrat, wählte Schreibers

schon weniger beschwerliche Ziele. Eine unscheinbare Wienerwaldhöhle, das Schelmenloch bei Baden gleich oberhalb des Sooßer Weinberges, wurde so zum klassischen Fundort von *Troglophilus cavicola*.



Abb. 5: *Troglophilus cavicola*, porträtiert im Schelmenloch bei Baden. Nach einem Exemplar aus dieser kleinen Wienerwaldhöhle wurde die Höhlenheuschrecke beschrieben.

Als die Höhlenheuschrecke beschrieben wurde, suchte man in den Höhlen und Grotten[7] von Adelsberg bereits eifrig nach *Leptodirus*. Schmidt, der unter dem Verlust des Käfers wohl am meisten litt, setzte einen Finderlohn von 25 Gulden aus – 350 Euro, vorsichtig geschätzt. Ein Höhlenführer bekam damals für eine zwei- bis vierstündige Tour 30 Kreuzer und hatte dabei noch selbst für die Fackeln aufzukommen. Die Prämie wurde niemals ausbezahlt. Vierzehn Jahre zogen ins Land, ehe das nächste Exemplar gefangen wurde!

Jenseits der Krainer Grenze gehörte das Illyrische Blatt sicher nicht zur entomologischen Pflichtlektüre. Die Kunde von der Existenz eines unterirdisch lebenden Käfers ist trotzdem rasch durchgesickert, weil der rührige Höhlen-Schmidt, wie er bald genannt wurde, mit vielen in- und ausländischen Kollegen in Verbindung stand. Waren in den ersten Jahren vorwiegend einheimische Forscher an der *Leptodirus*-Jagd beteiligt, so zeigt der Besuch **Emil Adolf Rossmässlers** (1806-1867) im Oktober 1835, dass die Adelsberger Grotte allmählich auch Fachleute aus ferneren Gegenden anzog. Der sächsische Naturforscher kam als Sammler, nicht als Tourist! Wer die Anregung gab, ist leicht zu erraten. Im Vorwort des zweiten Bandes seiner großartigen „Iconographie der Land- und Süßwasser-Mollusken" (1839) dankt Rossmässler „vor allen [dem] unermüdlich thätigen Schmidt in Laibach".

Rossmässler beschrieb in diesem Band *Zospeum spelaeum* (als *Carychium*), wollte aber nicht wahrhaben, dass er damit die erste Höhlenschnecke bekannt machte: „Ich hatte bei meinem Besuche jener berühmten Stalaktiten-Höhle an verschiedenen Orten derselben am feuchten Boden liegende Stalaktiten-Bruchstücke mitgenommen, an deren einem ich, wieder an das Tageslicht gelangt, gegen 20 Exemplare dieser kleinen Höhlenbewohnerin, aber sämmtlich todt fand. Für vorweltlich konnte ich sie nicht halten, eher wollte ich annehmen, dass sie, außerhalb der Höhle lebend, von der in dieselbe hineinbrausenden Poik, die oft stark anschwillt und große Strecken des Höhlenbodens überschwemmt, mit hineingeschwemmt werde." Eine außerhalb der Höhle lebende Höhlenbewohnerin – Ahnungen und Zweifel eines Zoologen zu einer Zeit, die den Begriff Höhlenfauna noch nicht kannte.

Wenige Jahre danach setzten speläofaunistische Untersuchungen auf breiter Basis ein. Geradezu ansteckend wirkte die Nachricht vom ersten blinden Höhlenlaufkäfer *Anophthalmus schmidtii*. Ferdinand Schmidt hatte ihn 1842 in der Lueger Grotte (Höhle unter dem Schloss Lueg, Predjama, wenige Kilometer nordwestlich von Adelsberg) entdeckt. Der Beschreibung

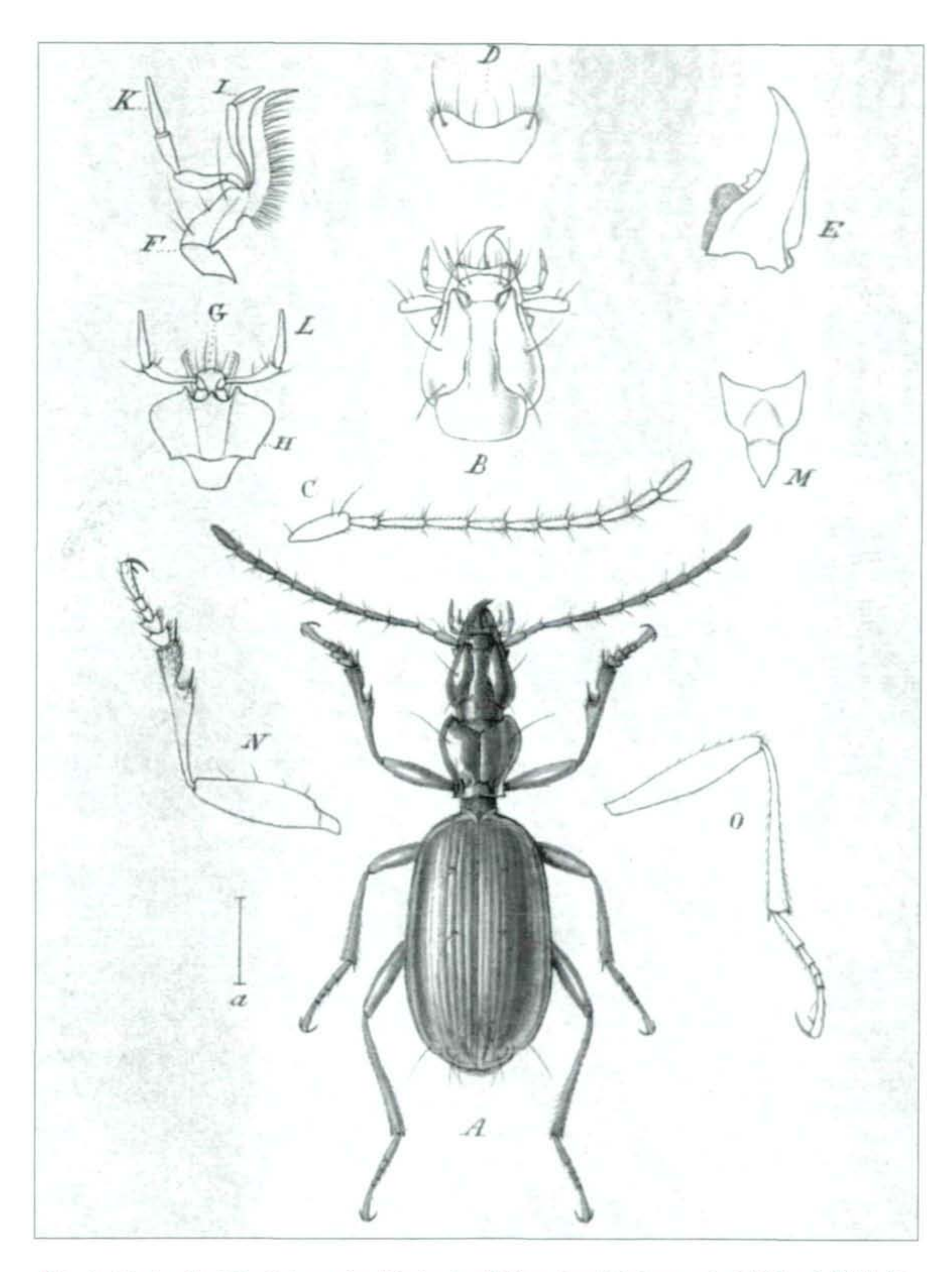


Abb. 6: Mit der Veröffentlichung des blinden Laufkäfers *Anophthalmus schmidtii* brach 1844 das „Höhlenkäferfieber" aus. Sammler aus ganz Europa strömten in das Höhlengebiet um Adelsberg und Triest.

durch den Nürnberger Entomologen und Kupferstecher **Jacob Sturm** (1771-1848) war eine exzellente Abbildung beigegeben (1844). Käfersammler in ganz Europa verfielen daraufhin dem Blindkäferfieber, und Adelsberg wurde zum koleopterologischen Wallfahrtsort. Sturm, nebenbei ein gewitzter Insektenhändler, betonte die Augenlosigkeit schon mit der Wahl des Gattungsnamens. Konnte er den Kurswert der blinden Carabiden voraussehen? (Der Name *Anophthalmus* wurde allerdings von Schmidt vorgeschlagen, der als Gründer der Laibacher Handelsakademie für den Insektenschacher prädestiniert war. **Gustav Kraatz** lässt uns in einem Nachruf wissen, dass Schmidt „seine Höhlenkäfer nicht verschleuderte". Da er „lange Zeit das Monopol des Vertriebs hatte, so konnte er mit Hülfe desselben seine Sammlung ungemein bereichern. Der Werth eines *Leptodirus* blieb jahrelang 3 Friedrichsdor.")

Obwohl nur wenige Sammelexkursionen literarischen Niederschlag fanden und der „Beifang" oft unbeachtet blieb (wir dürfen hier ein allzeit gültiges Prinzip vermuten), brach für die Höhlenzoologie nun das goldene Jahrzehnt an – besonders im alten Österreich, im Karst[8] zwischen Laibach, Rijeka und Triest. Weitere Blindkäfer tauchten auf, aber auch Laufkäfer mit auffallend kleinen Augen, wie der *Pterostichus*-ähnliche *Laemostenus schreibersi*. Der deutsche Zoologe **Heinrich Carl Küster** (1807-1876) beschrieb ihn im Jahre 1846, er soll aber schon 1832 gesammelt und von Kollar zu Ehren seines Chefs benannt worden sein. Ob der Wiener Entomologe den Käfer zur wissenschaftlichen Bearbeitung weiterreichte oder Küster einen *in litteris*-Namen auf eigenes Material übertrug, ist ungewiss. Küster spricht jedenfalls von *Pristonychus Schreibersii* Kollar, mit dem Zusatz „ined.?". Zur damaligen Zeit waren Neubeschreibungen unter fremdem „Autornamen" freilich keine Seltenheit.

An dieser Stelle ist ein Blick auf die frühen höhlenzoologischen Forschungen in Nordamerika angebracht, an deren Beginn die Entdeckung eines blinden Fisches (*Amblyopsis spelaea* De Kay, 1842) in der Mammuthöhle (Kentucky) steht. Der deutsche, in Cleveland und New York praktizierende Arzt **August Otto Theodor Tellkampf** (1812-1883) veröffentlichte 1844 eine anatomische Studie über den Höhlenfisch. In einer Fußnote dieser Arbeit beschrieb der Berliner Entomologe **Wilhelm Ferdinand Erichson** (1809-1848) den blinden Trechinen *Neaphaenops tellkampfii* (als *Anophthalmus*): im selben Jahr, als das Licht der Wissenschaft auf „unseren" *Anophthalmus schmidtii* fiel! Tellkampf lieferte 1844 noch die kurze „Beschreibung einiger neuer in der Mammuth-Höhle in Kentucky aufgefundener Gattungen von Gliederthieren" (und den Beweis, dass er auf diesem Gebiet nicht so sattelfest war). Da die kontinuierliche Entwicklung der Biospeläologie in Amerika aber erst um 1870 in Schwung kam, können wir uns wieder den Ereignissen im Krainer Karst zuwenden.



Abb. 7: Der Däne Jörgen Christian Schiödte schuf die erste Monographie einer regionalen Höhlenfauna.

Hier ging 1845 der erste Großmeister der Biospeläologie[9] ans Werk. Der dänische Zoologe **Jörgen Christian Schiödte** (1815-1884) besuchte auf einer Sammelreise die Adelsberger Grotte, die zum selben Höhlensystem gehörende Magdalenengrotte, die benachbarte Höhle von Lueg und die schon im Umland von Triest liegende Feengrotte bei Lokev (Grotte von Corgnale, Vilenica).

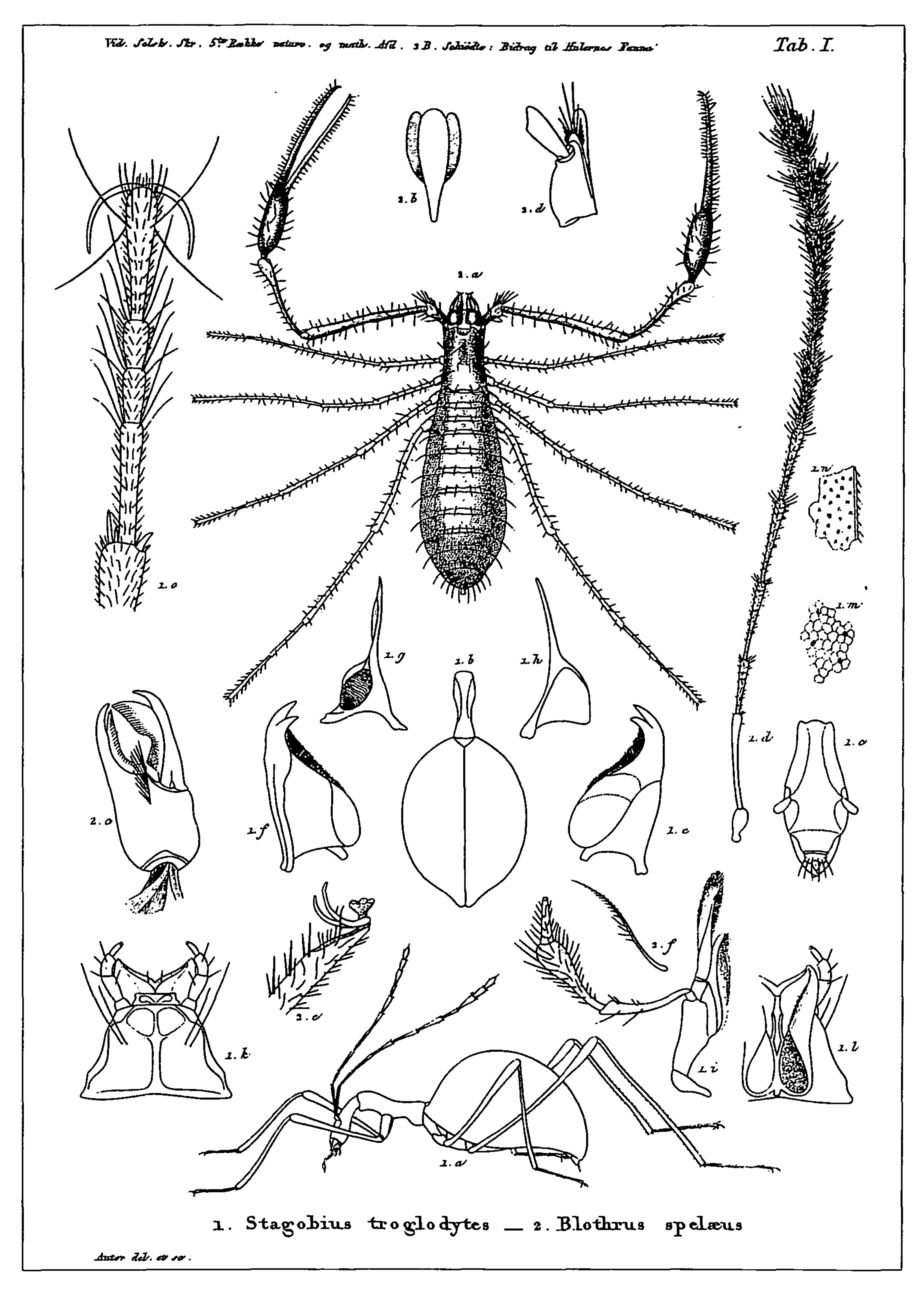


Abb. 8: Prunkstücke aus Schiödtes Höhlentier-Monographie: der Pseudoskorpion *Blothrus spelaeus* und *Leptodirus hochenwartii* (unter dem Namen *Stagobius troglodytes*).

Ihm verdanken wir die erste monographische Darstellung der Höhlentiere. Bereits der Titel „Specimen faunae subterraneae" (1849) drückt eine neue Erkenntnis aus: man kann ihn sinngemäß als „Beweis für die Existenz einer unterirdischen Fauna" übersetzen. Der Beweis ist eindrucksvoll gelungen. Höhlen bewohnende Tiere sind nicht länger rare Kuriositäten, sondern Elemente einer kohärenten Fauna, die unter einem eigenen Blickwinkel zu betrachten ist[10].

Schiödte erwies sich als Kenner der einschlägigen Schriften. Er erwähnte auch Ferdinand Schmidt, nicht aber dessen *Leptodirus*-Artikel. – Hat er ihn übersehen oder als „graue Literatur" verworfen? Beides ist wenig wahrscheinlich, weil Schmidts Originalbeschreibung von einer dezidiert zoologischen Zeitschrift 1834 nachgedruckt wurde (vgl.[4]). Jedenfalls hat Schiödte die Art schon in einer Notiz aus dem Jahre 1847 als *Stagobius troglodytes* bezeichnet. Im „Specimen" beschrieb er sie sehr ausführlich unter diesem Namen und stellte sie korrekt zu den Aaskäfern (heute: Cholevidae, Bathysciinae). Die Gattungsdiagnose begann mit der Feststellung: oculi nulli.

Schiödte präsentierte in diesem Werk Höhlentiere aus den unterschiedlichsten Arthropodengruppen: Käfer der neuen Gattung *Bathyscia*, den bizarr feingliedrigen Pseudoskorpion *Blothrus spelaeus*, die bleiche Spinne *Stalita taenaria*, die schneeweiße Assel *Titanethes albus*, aber auch einen Bewohner der unterirdischen Wässer, den Flohkrebs *Niphargus stygius*. Für alle gilt: oculi nulli. Selbst ein angeblich 28äugiger Collembole ist in Wahrheit blind; Schiödte hat bei seinem *Anurophorus stillicidii* die Höcker des Postantennalorgans für Augen gehalten.

Verdient schon Schiödtes taxonomische Leistung höchste Anerkennung, so muss erst recht sein Versuch gewürdigt werden, die Vielfalt der Höhlentiere nach einem ökologischen Kriterium zu ordnen. Dass sich seine Klassifikation nicht bewährte, hat mit der tief wurzelnden, irreführenden Differenzierung zwischen reizlosen Höhlen und schön geschmückten Grotten zu tun (vgl.[7]). Schiödte teilte die unterirdischen Organismen nach ihrem Aufenthaltsort ein und unterschied, noch durchaus vertretbar, Schatten-, Zwielicht- und Höhlentiere. Die „höchste" Kategorie hieß aber *Drypsteenshule-Dyr* – Tropfsteinhöhlentiere! Wie er zu dieser Einschätzung kam, geht aus seinem Bericht über die Lebensweise des *Stagobius* / *Leptodirus* hervor (Originaltext lateinisch): „Er bewohnt die inneren Räume der Adelsberger und der Magdalenen-Grotte. Ich fand nur drei lebende Exemplare dieses auffallenden Tieres, sammelte aber Fragmente vieler toter Exemplare, die an Tropfsteinsäulen klebten („vertropft", wie die Einheimischen auf deutsch sagen). Er bewohnt größere, noch immer wachsende und daher stets feuchte Säulen. Langsam, mit erhobenem Körper, schreitet er wie auf Stelzen dahin. Wird er erschreckt, so spreizt er die Beine, senkt ein wenig seinen Körper, verharrt regungslos mit aufgerichteten Antennen und flieht nur bei Berührung. Zweifellos wird er von Höhlen-Arachniden gejagt." Nicht die Präferenz des Käfers, sondern die Vorliebe des Sammlers für Tropfsteinbildungen schimmert hier durch, selbst wenn man zugesteht, dass sich Höhlentiere gern bei organischen Ablagerungen in der Nähe von Tropfstellen aufhalten.

Nur wenige Adelsberg-Pilger der Vierzigerjahre sind uns namentlich überliefert. Der Zisterzienser **Dominik Bilimek** (1813-1884), Kapitular im Neukloster zu Wiener Neustadt, sammelte 1846 im Adelsberger Raum, aber auch in Höhlen der Gottschee (Kocevje), wo er den blinden Laufkäfer *Typhlotrechus bilimeki* entdeckte. Damit ging ein Höhlenentomologe in Krain erstmals über die Grenzen des klassischen Karstes hinaus. Zwanzig Jahre später sollte der hochwürdige Herr noch ein gutes Stück weitergehen. Als Freund des unglücklichen Kaisers

Maximilian zum Kustos am mexikanischen Nationalmuseum bestellt, untersuchte Bilimek die „Fauna der Grotte Cacahuamilpa". Der Artikel erschien im Todesjahr Maximilians (1867) in Wien. Er markiert den Beginn der Biospeläologie in Amerika außerhalb der Vereinigten Staaten und enthält die Beschreibung des ersten Höhlen-Silberfischchens, *Anelpistina anophthalma* (als *Lepisma*).

Wiener Forscher trugen bis zur Jahrhundertmitte wenig zur Entfaltung der Speläo-Entomologie bei. Die Beschreibung der Höhlenheuschrecke hat den Lauf der Dinge nicht beschleunigt. Mit der Gründung des zoologisch-botanischen Vereins (1851; ab 1858: „K.k. zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien") und seiner Zeitschrift ist allerdings ein steiler Aufschwung zu verzeichnen. Schon im ersten Jahrgang der „Verhandlungen" (1852) berichtete der Präses, **Richard Fürst zu Khevenhüller-Metsch** (1808-1877), von seinen „Durchforschungen" der Adelsberger Grotte. Im selben Band wird einer der häufigsten Höhlen-Bathyciinen des Karstes und des Küstenlandes beschrieben und nach seinem Entdecker *Adelops* (heute *Bathysciotes*) *khevenhuelleri* genannt. Der Autor, **Ludwig Miller** (1820-1897), ein trotz seines bescheidenen Beamtenpostens weit gereister Entomologe, war zu dieser Zeit neben dem Kustos-Adjunkten **Ludwig Redtenbacher** (1814-1876) Wiens führender Käferspezialist. Publizistisch überaus rege, gründete Miller gemeinsam mit dem Lepidopterologen **Julius Lederer** 1857 die kurzlebige, aber dennoch bedeutende „Wiener Entomologische Monatschrift". Von den vielen Käfern, die nach ihm benannt sind, tritt ein Höhlen bewohnender Bathysciine auch in Südkärnten auf: *Aphaobius milleri* (Schmidt, 1855).

Das steigende Interesse an der unterirdischen Fauna kommt in den ersten Jahrgängen der Verhandlungen des zoologisch-botanischen Vereins zum Ausdruck. Jeder Band dieser von Beginn an mehrsprachigen Zeitschrift brachte zumindest einen biospeläologischen Beitrag. Manche Autoren stammten aus den Kronländern (noch einmal muss der Höhlen-Schmidt hervorgehoben werden), der Anteil der Wiener Naturforscher ist aber beachtlich. Auch der auf vielen Gebieten tätige **Georg Frauenfeld** (1807-1873) behandelte in seiner Zeitschrift höhlenbiologische Themen (Frauenfeld, später in den Ritterstand erhoben, hat den Impuls zur Gründung des Vereins gegeben und lange als Schriftleiter gedient). 1854 beschrieb er den subterranen Collembolen *Tritomurus scutellatus*.

Der dritte Jahrgang der Verhandlungen (1853) enthält ein Referat über Schmetterlingsraupen, die sich in einem Brünner Gemüsegarten über den Rettich hermachten – die erste wissenschaftliche Veröffentlichung **Gregor Mendels**! Einige Seiten danach wird „ein kleiner Ausflug in die Krainergrotten" gemeldet. Der Berichterstatter, **Ignaz Rudolph Schiner** (1812-1873), schuf im folgenden Jahr ein wesentliches Werk der Höhlenbiologie.

Die Möglichkeit dazu bot ihm der Reiseschriftsteller und Geograph **Adolf Schmidl** (1802-1863). Schmidl, Schriftführer der Akademie der Wissenschaften in Wien und später Professor am Budapester Polytechnikum, gilt als Begründer der modernen Höhlenkunde (der Begriff wurde übrigens von ihm geprägt). Für seine Monographie der Krainer Höhlen konnte er einen befreundeten Finanzbeamten als Autor des tierkundlichen Abschnittes gewinnen. Der Ministerial-Konzipist Dr. Schiner war ein Mitbegründer und Funktionär des zoologisch-botanischen Vereins. Um diese Zeit begann er gerade mit intensiven Dipterenstudien, die ihn ein Jahrzehnt später in die Gipfelregion der Entomologie führten.

Schiners Buchbeitrag („Fauna der Adelsberger-, Lueger- und Magdalenengrotte", 1854) bietet als einzige taxonomische Neuigkeit die Beschreibung der Buckelfliege *Triphleba aptina* (als *Phora*). Dennoch zählt er zu den klassischen Schriften der Biospeläologie, ja der

Ökofaunistik überhaupt: weil hier die Höhlentiere nach einem Schema klassifiziert werden, das im Wesentlichen bis heute gebräuchlich ist. Tiere, die „ausschliessend nur in unterirdischen Grotten leben und die ausserhalb derselben bisher noch nirgendwo, oder nur dann getroffen werden, wenn ausserordentliche Umstände (wie z. B. Hochwässer bei dem Olme) deren Vorkommen am Tageslichte rechtfertiget", bezeichnet Schiner als *Troglobien*. Diesen stellt er die *Troglophilen* gegenüber, die man gelegentlich über Tag, häufiger aber in Höhlen trifft. Schließlich führt er jene Tiere an, deren „Vorkommen in den Grotten [...] ein nur ganz zufälliges" ist – die *Trogloxenen* späterer Autoren. Die dreistufige Skala blieb nicht auf die Höhlenbiologie beschränkt. Bildungen auf *-xen*, *-phil* und *-biont* wurden zu gängigen ökologischen Begriffen.

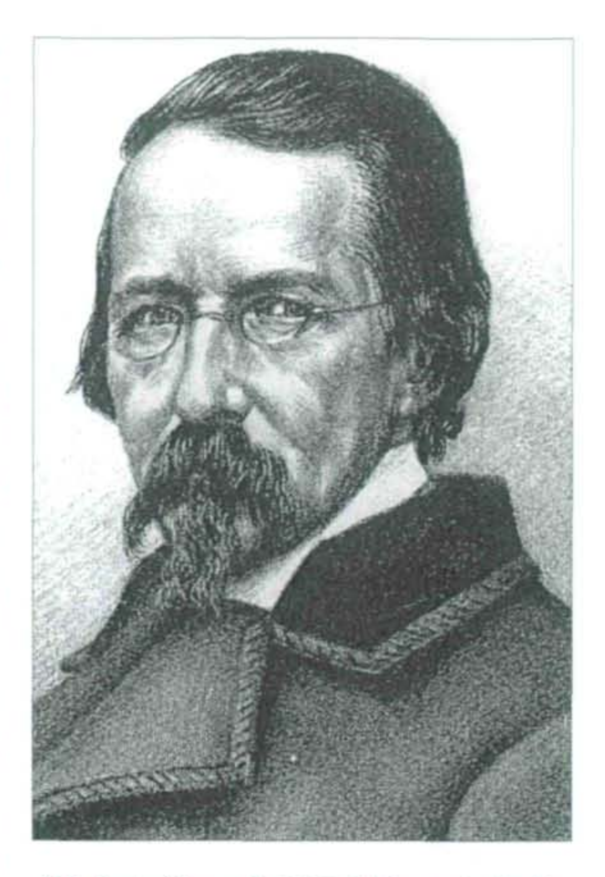


Abb. 9: Auf Ignaz Rudolph Schiner geht die bis heute übliche ökologische Klassifikation der Höhlentiere zurück.

In anderen europäischen Regionen kam die biospeläologische Forschung ab der Mitte des Jahrhunderts in Gang. Schöne Resultate stellten sich vor allem im Süden ein. Die Höhlen der kühleren Gebiete erwiesen sich in faunistischer Hinsicht als arm und monoton. Auch aus den nördlichen Ländern der österreichischen Krone wurde kein spektakulärer Höhlenkäfer bekannt. Was man hier fand, wurde zum Teil (und oft fälschlich) als banal erachtet, zum Teil aber mit Namen belegt, die man aus der Krainer Höhlentierwelt kannte. Noch lange zogen sich solche Fehldeterminationen durch die Literatur. Immerhin beschrieb der Arzt **Heinrich Wankel** (1821-1897), der Begründer der Speläologie im Mährischen Karst, einige weit verbreitete Höhlenarthropoden, darunter den Kugelspringer *Arrhopalites pygmaeus* (1860 als *Dicyrtoma*) und die Raubmilbe *Parasitus loricatus* (1861 als *Gamasus*). Erfolgreicher verliefen die Erkundungen in der ungarischen Reichshälfte. Bereits in den 1840er Jahren wurde die Baradla-Höhle im Aggteleker Karst zoologisch durchstreift. **Imre Frivaldszky** (1799-1870) schrieb sich in die Annalen der Baradla ein, der entfernt mit ihm verwandte Coleopterologe **Janos v. Frivaldszky** (1822-1895) ebenso. Waren die Ergebnisse dieser frühen Unternehmungen noch dürftig, so brachten die beiden Forscher 1856 aus den Höhlen des (heute rumänischen) Bihargebirges umso reicheres Material nach Hause. Gemeinsam machten sie im Jahre 1857 den Laufkäfer *Duvalius redtenbacheri* (als *Anophthalmus*) sowie zwei neue Bathysciinen-Arten aus den endemischen Gattungen *Drimeotus* und *Pholeuon* bekannt. In der Ausbeute des Duos Frivaldszky fanden sich auch die Typusarten *Drimeotus kovacsi* und *Pholeuon angusticolle*; bereits 1856 war die eine von Ludwig Miller, die andere von **Clemens Hampe** (1802-1884) beschrieben worden. Hampe, Leibarzt des Fürsten Liechtenstein, gehörte zu den prominentesten Käfersammlern Wiens. Janos v. Frivaldszky leitete die zoologische Sektion des ungarischen Nationalmuseums und publizierte in den Sechzigerjahren weitere neue Höhlenkäfer aus dem Bihargebirge.



Abb. 10: Camill Heller erkannte bereits 1858, dass unterirdisch lebende Tiere nicht nur in Höhlen vorkommen.

Das Gebiet des heutigen Österreich blieb lange unbeachtet. Der Brünner Zoologe **Friedrich Anton Kolenati** (1813-1864) besuchte 1856 die Hermannshöhle bei Kirchberg am Wechsel, war aber in erster Linie auf Fledermäuse und deren Parasiten aus (Besonderes Weidmannsheil hatte er bei Kleinen und Großen Hufeisennasen: „Ich holte mir von diesen 4 Stück, von den ersteren nahm ich 85 Stück".). Mehr als bemerkenswert sind die 1858 veröffentlichten „Beiträge zur österreichischen Grotten-Fauna", in denen der spätere Innsbrucker Zoologieprofessor **Camill Heller** (1823-1917) die Diplopoden *Trachysphaera schmidtii* und *Brachydesmus subterraneus* beschrieb. Scharfsinnig stellte Heller eine neue blinde Assel aus dem Salzkammergut zu den Höhlentieren, obwohl sie „vom Herrn Director Kollar auf dem Schafberge unter Steinen entdeckt" wurde. Tatsächlich ist *Mesoniscus alpicola* die häufigste Landassel der nordostalpinen Höhlen. In tiefen Lagen kommt sie fast ausschließlich in Höhlen vor, im Gebirge auch im Spaltensystem nahe der Karstoberfläche. Ein anderer Innsbrucker Ordinarius, **Heinz Janetschek** (1913-1997), hat fast hundert Jahre später diesen „refugiocavalen" Verbreitungstyp erklärt. Mit Hellers Veröffentlichung deutet sich eine Entwicklung an, die von der Biospeläologie im engeren Sinn zur weit gefassten Subterranbiologie der Gegenwart führt.

Weil negative Ergebnisse selten publiziert werden, wissen wir nicht, mit welchem Aufwand die nordalpinen Höhlen Österreichs im späten 19. Jahrhundert entomologisch untersucht wurden. Ermutigende Funde blieben jedenfalls aus. Schon 1865 konstatierten die steirischen Sammler **Franz Gatterer** (†1887) und **Karl Ulrich** (†1921) recht vergrämt, dass die Drachenhöhle bei Mixnitz keinen Höhlenkäfer birgt: hatten sie doch in Erwartung „eines *Sphodrus*, einer *Adelops* oder Gott weiss was für eines Troglodyten" die beschwerliche Exkursion unternommen. Die erbeuteten Dipluren und Collembolen wurden von den beiden Amateuren nicht als troglobiont erkannt.

Karl Alfons Penecke (1858-1944), Paläontologie-Professor in Graz und nebenbei ein angesehener Käferspezialist, war der Erste, der den Höhlenkäfermangel in den österreichischen Alpen nördlich der Drau mit der Eiszeit in Zusammenhang brachte. Allerdings hat er die für das Verständnis des alpinen Faunenbildes so bedeutende Theorie nie in einer größeren Publikation ausgeführt. Peneckes Idee wurde von einem jungen Coleopterologen aufgegriffen, der sich zu einem herausragenden Biogeographen des Wiener Naturhistorischen Museums entwickeln sollte. **Karl Holdhaus** (1883-1975) war während seines gesamten Forscherlebens auf den „Spuren der Eiszeit in der Tierwelt Europas". 1906 zog er die Blindkäfergrenze entlang der Drau-Gail-Linie: In den Nördlichen Kalkalpen seien die hoch angepassten, wenig mobilen

Blindkäfer durch einen eiszeitlichen Klimasturz ausgelöscht worden – und mit ihnen alle Troglobionten, wie man stillschweigend annahm. Erst 1925 beschrieb der Grazer Zoologe **Josef Meixner** (1889-1946) den blinden Laufkäfer *Arctaphaenops angulipennis* aus der Koppenbrüllerhöhle am Fuß des Dachsteins. Ein zweifelsfrei troglobiontes Tier weit nördlich der Drau! Damit begann die Neuzeit der österreichischen Biospeläologie.

Anmerkungen

(1) Mit einer unbestritten eigenen Entdeckung steuerte Jeršinovič eine Fußnote zur Geschichte der Höhlenbiologie bei, als er 1797 *Proteus anguinus* in der Adelsberger Magdalenengrotte nachwies und damit als Erster den Olm in dessen Lebensraum antraf. Früher hatte man den bleichen Lurch nur zu Gesicht bekommen, wenn er durch ein Hochwasser ins Freie geschwemmt worden war. Erst 1850 unterlag es für den Wiener Herpetologen Leopold Fitzinger (1802-1884) „keinem Zweifel mehr, dass die eigentliche Geburtsstätte der Proteen einzig und allein nur die unterirdischen Gewässer sind, welche sich in den Höhlen und Grotten Krains und Dalmatiens befinden". Die Bezeichnung *Grotten*olm findet sich bei Fitzinger noch nicht.

(2) Franz v. Hohenwart, ehemals Kreishauptmann von Adelsberg, zog sich 1820 aus dem Staatsdienst zurück und widmete sich fortan ganz der natur- und landeskundlichen Forschung. Er war 1827-1834 Präsident der Landwirtschaftsgesellschaft in Krain und ab 1830 Kuratoriumsvorsitzender des Krainer Landesmuseums. Dem Museum überließ er eine Reihe mittelalterlicher Handschriften und seine beachtliche Mineralien- und Conchyliensammlung. Eine von ihm im Genist des Ljubljanica-Flusses entdeckte Bodenschnecke wurde von Rossmässler (1839) als *Achatina* (heute *Hohenwartiana*) *hohenwarti* beschrieben.

(3) Das abschließende Heft des „Wegweisers" erschien 1832. Hohenwart datiert darin seinen bislang letzten Besuch des Kalvarienberges auf den 15. Mai 1830. Vom Fund eines Höhlenkäfers erfahren wir nichts. Das Manuskript wurde aber bereits 1831 zum Druck gegeben, und so ist es nicht ausgeschlossen, dass Hohenwart auch im September dieses Jahres den Kalvarienberg aufgesucht hat und an der Bergung des Käfers zumindest beteiligt war. Das Szenario kann mit Luka Čeč als Fackelträger ausgeschmückt werden. Der „Wegweiser" wurde vor allem durch die Beilage von 19 Aquatinta-Tafeln nach Gouachen des Adelsberger Kreisingenieurs Aloys Schaffenrath (1794-1836) zu einer bibliophilen Kostbarkeit. Ein gut erhaltenes Exemplar erreichte vor einigen Jahren im Wiener Dorotheum einen Preis von 70.000 Schilling (rund 5.090 Euro).

(4) Mit der Wiedergabe von Schmidts Originalbeschreibung soll auch an die ursprüngliche Schreibweise des Gattungs- und Artnamens erinnert werden. In späteren Publikationen (z. T. auch von Schmidt) mutiert der Käfername; man findet *Leptoderus*, *hohenwarthi*, *hohenwardti* und *hohenwarti*. Dass die ursprüngliche Schreibweise vom Autor beabsichtigt war, geht aus der derivatio nominis und dem nahezu wortgleichen Nachdruck der Originalbeschreibung hervor (SCHMIDT, 1834). Hohenwart selbst unterschrieb das Vorwort des letzten „Wegweiser"-Heftes mit „Hochenwart"!

(5) Mikrocavernicole Blindkäfer waren bereits bekannt (*Claviger testaceus* Preyssler, 1790; *Leptinus testaceus* Müller, 1817; *Claviger longicornis* Müller, 1818).

(6) Als Typlokalität der Langflügelfledermaus ist die Höhle „Gaura cu Muscă" anzunehmen, die in der älteren Literatur auch „Peştera Golubaţ" genannt wird. Sie liegt am linken, rumänischen Ufer der Donau, gegenüber der serbischen Zitadelle Golubac. Der rumänische Name („Fliegenloch") ist auf die Kolumbatscher Mücke *Simulium colombaschense* (Fabricius, 1787) zurückzuführen, die dem Volksglauben zufolge in der Höhle lebt (die Larven sind freilich an Fließwasser gebunden). Diese Kriebelmücke war schon zu Schrei-

bers' Zeit als veterinärmedizinisch bedeutsamer Blutsauger bekannt (vgl. SCHÖNBAUER, J.A.: Geschichte der schädlichen Kolumbatczer Mücken im Bánát, als ein Beitrag zur Naturgeschichte Ungarns. Wien 1795, 100 pp.). – Besten Dank an Frau HR Dr. Friederike Spitzenberger, NHM Wien, und Herrn Dr. Silviu Constantin, Bukarest, die zur Identifizierung der „Columbács-Höhle" beitrugen!

(7) „Höhlen und Grotten" war eine gängige Formulierung und klang keineswegs tautologisch. Die Bezeichnung Grotte ist nach langem willkürlichem Gebrauch aus der naturwissenschaftlichen Literatur verschwunden. In der Alltagssprache und als kunstgeschichtlicher Begriff blieb sie erhalten. Von der Renaissance bis zur Spätromantik ist die Grotte (von gr. *krypte* / lat. *crypta* über ital. *grotta*) ein verbreitetes Element der Feudalarchitektur: eine Interpretation des *mundus subterraneus*, eine artifizielle Wunderwelt unter dem Schloss oder im Lustgarten, manchmal einem Nymphäum oder den *grotesk* bemalten Gemächern antiker Paläste nachempfunden und mit allerlei mythologischem und allegorischem Bildwerk versehen, oft aber nach dem Vorbild einer Tropfsteinhöhle phantasievoll ausgestaltet. Die Grotte ist bei aller Düsternis ein gefahrlos zugänglicher Raum, der Sinne und Gemüt anspricht und das Gefühl der Geborgenheit im Chthonischen vermittelt. In der Grottenarchitektur der katholischen Länder treten zur Zeit der Gegenreformation und ab dem späten 19. Jahrhundert religiöse Motive in den Vordergrund. Bauwerke dieser Art sind in Österreich aus verschiedenen Epochen erhalten, etwa die Renaissance-Grotte unter dem Wiener Schloss Neugebäude, die manieristischen Grotten im Park der Hellbrunner Villa suburbana des Salzburger Fürsterzbischofs Marcus Sitticus, die Grotten des barocken Kalvarienberges von Maria Lanzendorf, der Schöne Brunnen im Schönbrunner Schlosspark (als Rokoko-Version einer Quellgrotte, mit „Tropfsteinen" an den Außenwänden!) oder die frühromantische Grotte im Laxenburger Landschaftsgarten. Aus neuerer Zeit stammen Nachbildungen der Lourdes-Grotte. Der Bogen lässt sich bis zu den Grottenbahnen der Rummelplätze und André Hellers Kristallwelten spannen. Gegen Ende des 18. Jahrhunderts wurde es Mode, natürliche unterirdische Räume als Grotten zu bezeichnen, wenn sie mit besonderen Reizen – meist mit ihrem Tropfsteinschmuck – Besucher anlockten. Grotten entsprachen also ungefähr den Schauhöhlen unserer Zeit, Höhlen waren im allgemeinen Verständnis unansehnliche oder bedrohliche Felslöcher. Schon Johann Weyhart von Valvasor hatte in seiner „Ehre dess Hertzogthums Crain" (1689) „Grotte" aufwertend und „Höhle" pejorativ gebraucht. Sogar Bergwerksstollen wurden gelegentlich den Höhlen zugerechnet. Dennoch verwenden einige Autoren des 19. Jahrhunderts, vor allem in wissenschaftlichen Schriften, „Höhle" im heutigen Sinn: als Bezeichnung für einen durch Naturvorgänge entstandenen Hohlraum, der ganz oder größtenteils von Gestein umschlossen und zumindest potenziell für den Menschen befahrbar ist.

(8) Der Eigenname Karst (slow. *Kras*, ital. *Carso*) für die Gebirgslandschaft im Umkreis von Triest wurde zum geographischen Terminus. Er bezeichnet eine Landschaft mit klüftigem und leicht korrodierbarem („verkarstungsfähigem") Gestein, vorwiegend unterirdischer Entwässerung und einem Ensemble charakteristischer Formen (Karren, Dolinen, Poljen, Riesenquellen, Korrosionshöhlen etc.). Das Gebiet zwischen Laibach, Rijeka und Triest wird daher heute oft „klassischer Karst" genannt.

(9) Die Fachbezeichnung Biospeläologie setzte sich erst im 20. Jahrhundert durch. 1907 initiierten der Rumäne Emil Racovitza und der Franzose René Jeannel das Forschungsprojekt „Biospeologica" und die gleichnamige Publikationsreihe (daher frz.: *biospéologie*).

(10) Bereits wenige Jahre später setzte Charles Darwin die Bekanntheit blinder Höhlentiere voraus: „It is well known that several animals, belonging to the most different classes, which inhabit the caves of Styria [*sic!*] and of Kentucky, are blind." Die Rückbildung der Augen erklärt er ganz im Sinn von Lamarck: „As it is difficult to imagine that eyes, though useless, could be in any way injurious to animals living in darkness, I attribute their loss wholly to disuse" (On the Origin of Species, 1859).

Literatur

BILIMEK D. (1867): Fauna der Grotte Cacahuamilpa in Mexiko. – Verh. Zool.-Bot. Ges., Wien, 17:901-908.

CHRISTIAN E. (1986): Die Ergebnisse der ersten entomologischen Exkursion in eine österreichische Höhle aus damaliger und heutiger Sicht. – Mitt. Abt. Zool. Landesmus. Joanneum, 39:1-3.

CHRISTIAN E., P. POSPISIL & M. HAASE (1994): Autriche. – In: JUBERTHIE C. & V. DECU (eds.): Encyclopaedia Biospeologica, vol. 1, Moulis, Bucarest, 595-603.

FITZINGER L. (1850): Über den *Proteus anguinus* der Autoren. – Sitz.-ber. math.-natwiss. Cl., k. Akad. Wiss., Wien, 291-303.

FRAUENFELD G. (1854): Über *Tritomurus scutellatus*, Poduride aus den Krainer Grotten. – Verh. Zool.-Bot. Ver. Wien 4:15-17.

FRIVALDSZKY E. & J. FRIVALDSZKY (1857): Drei neue Grotten-Käfer aus Ungarn. – Verh. Zool.-Bot. Ver. Wien, 7:43-46.

GATTERER F. & K. ULRICH (1867): Die Röthelsteiner-Grotte bei Mixnitz und deren Bewohner aus der Insectenwelt. – Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark, 4:71-75.

HAMPE C. (1856): Ein neuer Höhlenkäfer. – Verh. Zool.-Bot. Ver. Wien, 6:463-464.

HELLER C. (1858): Beiträge zur österreichischen Grotten-Fauna. – Sitz.-ber. k. Akad. Wiss., math.-natwiss. Cl., 26:313-326.

HOHENWART F. (1830 ff.): Wegweiser für die Wanderer in der berühmten Adelsberger und Kronprinz Ferdinands-Grotte bey Adelsberg in Krain. – I. Heft. Sollinger, Wien, 1830:1-16, 8 Kupfer; II. Heft Kleinmayr, Laibach, 1832:1-9, 5 Kupfer; III. Heft Kleinmayr, Laibach, 1832:1-14, 6 Kupfer.

HOLDHAUS K. (1906): Über die Verbreitung der Koleopteren in den mitteleuropäischen Hochgebirgen. – Verh. Zool.-Bot. Ges., Wien, 56:629-639.

HOLDHAUS K. (1954): Die Spuren der Eiszeit in der Tierwelt Europas. – Abh. Zool.-Bot. Ges., Wien, 18:1-493.

JANETSCHEK H. (1952): Beitrag zur Kenntnis der Höhlentierwelt der Nördlichen Kalkalpen. – Verein z. Schutze d. Alpenpflanzen u. -Tiere (München), 1952:3-27.

KOLENATI F.A. (1857): Eine Excursion in die Herrmannshöhle bei Kirchberg am Wechsel in Steiermark. – Wiener entomol. Monatschr., 1:133-135.

KOLLAR V. (1833): Systematisches Verzeichnis der im Erzherzogthume Österreich vorkommenden geradflügeligen Insecten. – Beiträge zur Landeskunde Österreichs unter der Enns, 3/2:67-87.

KRAATZ G. (1878): Ferdinand Jos. Schmidt [Nekrolog]. – Deutsche entomol. Z., 22:224-225.

KÜSTER H.C. (1846): Die Käfer Europa's. Nach der Natur beschrieben. 5. Heft. – Bauer & Raspe, Nürnberg.

MEIXNER J. (1925): *Trechus (Arctaphaenops) angulipennis* n. sp., ein Höhlenlaufkäfer aus dem Dachsteinmassiv. – Koleopt. Rundschau, 11:130-136.

ROSSMÄSSLER E.A. (1839): Iconographie der Land- und Süßwasser-Mollusken mit vorzüglicher Berücksichtigung der europäischen noch nicht abgebildeten Arten. – Dresden und Leipzig, 2(3/4):1-46.

SCHINER J.R. (1854): Fauna der Adelsberger-, Lueger- und Magdalenen-Grotte. – In: SCHMIDL A.: Zur Höhlenkunde des Karstes. Die Grotten und Höhlen von Adelsberg, Lueg, Planina und Laas. Braumüller, Wien, 231-272.

SCHIÖDTE J.C. (1849): Specimen Faunae Subterraneae. Bidrag til den underjordiske Fauna. – Kgl. Danske Vidensk. Selskabs Skr., 5., naturv. math. Afd., 2:1-39.

SCHMIDT F. (1832): Beitrag zu Krain's Fauna. – Illyrisches Blatt, Laibach, 3:9-10.

SCHMIDT F.J. (1834): *Leptodirus Hochenwartii*. – Faunus. Zeitschrift für Zoologie und vergleichende Anatomie, München, 1(2):83-84.

STURM J. (1844): Deutschlands Fauna in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen. – Eigenverlag, Nürnberg, 15:1-137, 5. Abt.

TELLKAMPF T. (1844): Ueber den blinden Fisch der Mammuthhöhle in Kentucky, mit Bemerkungen über einige andere in dieser Höhle lebende Thiere. – Arch. f. Anat., Physiol. u. wiss. Medicin, Jg., 381-394.

TELLKAMPF T. (1844): Beschreibung einiger neuer in der Mammuth-Höhle in Kentucky aufgefundener Gattungen von Gliederthieren. – Arch. f. Naturgesch., 10(1):318-322.

WANKEL H. (1860): Beiträge zur Fauna der mährischen Höhlen. – Lotos, 10:201-206.

WANKEL H. (1861): Beiträge zur österreichischen Grotten-Fauna. – Sitz.-ber. k. Akad. Wiss., math.-natwiss. Cl., Abt.1, 43:251-264.

Anschrift des Verfassers: Univ.-Prof. Dr. Erhard CHRISTIAN
Institut für Zoologie
Universität für Bodenkultur
Gregor-Mendel-Straße 33
A-1180 Wien, Austria
erhard.christian@boku.ac.at